

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
 - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - FADED TEXT
 - ILLEGIBLE TEXT
 - SKEWED/SLANTED IMAGES
 - COLORED PHOTOS
 - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
-
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 41 23 959 C 1

⑤1 Int. Cl.⁵
B 41 C 1/10
B 41 F 35/06
B 41 N 3/08

②1 Aktenzeichen: P 41 23 959.8-51
②2 Anmeldetag: 19. 7. 91
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 4. 2. 93

DE 41 23 959 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

MAN Roland Druckmaschinen AG, 6050 Offenbach,
DE

⑦2 Erfinder:

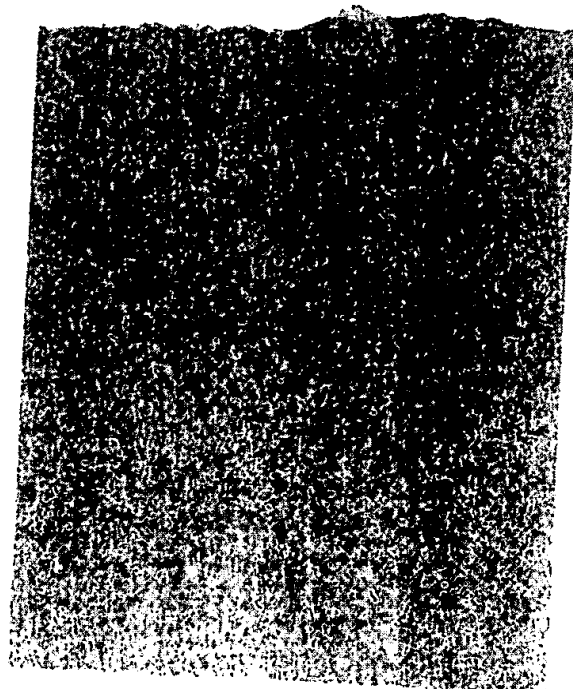
Nüssel, Barbara, Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., 8904
Stätzling, DE; Fuhrmann, Hartmut, Dipl.-Phys., 8047
Karlsfeld, DE; Dauer, Horst, Dipl.-Ing. (FH), 8069
Rohrbach, DE; Plaschka, Reinhard, Dipl.-Ing. (FH),
8000 München, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 37 13 801 A1

⑤4 Verfahren zur Regenerierung von vorzugsweise vorher direkt bebilderten, für den Offsetdruck geeigneten Druckformen

⑤7 Nach einem Verfahren zur wiederholten, reversiblen Regenerierung von vorzugsweise vorher direkt bebilderten, für den Offsetdruck geeigneten Druckformen, das die Entfernung der Bebilderung auf der Druckform und eine Hydrophilierung der Oberfläche der Druckform umfaßt, wird auf die Druckform ein ionisiertes Prozeßgas mittels einer Beaufschlagungsvorrichtung gebracht, wobei ein reaktives Löschgas der Bebilderung und die gleichzeitige Hydrophilierung in einem Prozeßschritt vorgenommen wird. Die dabei entstehenden flüchtigen Reaktionsprodukte werden mittels einer Absaugvorrichtung abgeführt.



DE 41 23 959 C 1

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Regenerierung einer vorzugsweise vorher direkt bebilderten, für den Offsetdruck geeigneten Druckform, das die Entfernung der Bebilderung auf der Druckform und eine Hydrophilierung der Oberfläche der Druckform umfaßt.

Eine Möglichkeit der Informationsübertragung auf eine für den Offsetdruck geeignete Druckplatte oder -zylinder besteht darin, elektronisch gespeicherte Informationen, wie Texte oder auch Bilder, direkt zu übertragen. Es werden beispielsweise auf eine anodisierte Alu-Platte, die eine hydrophile Oberfläche aufweist, bildadäquat die Farbführung beeinflussende organische Substanzen auf Teile der Druckformoberfläche mittels einer Bildpunkt-Übertragungseinheit entsprechend einer Digitalbildinformation aufgetragen. Die aufgetragenen Substanzteile mit ihrer oleophilen Eigenschaft markieren die farbführenden Druckbildteile. Die vorher hydrophile Plattenoberfläche wird an den Übertragungsstellen hydrophobiert. Das Auftragen kann zum Beispiel mittels Ink-Jet-, elektrostatischer oder, wie in der DE-PS 39 37 844 der gleichen Anmelderin vorgeschlagen, Thermotransferverfahren vorgenommen werden. Als Druckform kann dabei sowohl eine Druckplatte, vorzugsweise anodisierte, hydrophilierte Alu-Platte, als auch ein Druckzylinder, dessen äußere Mantelfläche hydrophile Eigenschaften aufweist, dienen. Dabei kann sowohl ein Druckzylinder mit einem Zylindermantel aus Keramik (vorzugsweise Al_2O_3 , aber auch Cr_2O_3 , $ZrSiO_4$ oder Al-Mg-Silikat), als auch ein massiver keramischer oder gläserner Zylinder verwendet werden.

Diese direkt bebilderten Druckformen müssen wiederholt verwendbar sein, was bei der Verwendung von Druckzylindern zwingend einleuchtet. Dazu müssen die in der oben beschriebenen Weise bebilderten Druckformen regeneriert werden, d. h. das die druckenden Stellen bildende Material muß entfernt bzw. gelöscht und danach die Druckformoberfläche einer Hydrophilierungsbehandlung unterworfen werden.

Aus der Druckschrift DE-37 13 801 A1 ist es bekannt, die Oberfläche einer Offsetdruckform, die im wesentlichen aus Kohlenstoff besteht, mittels einer Koronaentladung zu hydrophilieren, also die Oberfläche zur Übertragung von Bildstellen vorzubereiten. Zwecks der Wiederverwendung kann die Oberflächenpräparation der Druckform mittels Chromschwefelsäure, aber auch einer Koronaentladung ohne Angriff des Kohlenstoffmaterials wieder entfernt werden. Diese Vorgehensweise ist jedoch nur bei Verwendung von Kohlenstoff als Druckformmaterial vorgesehen.

Aus der Oberflächentechnik bekannte Reinigungsmethoden haben häufig den Nachteil, daß die Reinigung mehrstufig erfolgt und das Material mechanisch oder abtrassiv stark belastet wird. Insbesondere erfordern Aluminiumoberflächen, wenn sie als Druckplatten verwendet werden sollen, anschließend noch eine Hydrophilierungsbehandlung, so daß die Regenerierung mehrere Verfahrensschritte erfordert und somit aufwendig ist.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Regenerierung von aus unterschiedlichen Materialien bestehenden, für den Offsetdruck geeigneten Druckformen zu entwickeln, wobei die Entfernung der Bebilderung und die Hydrophilierung ohne Beschädigung oder Angriff der Oberfläche der Druckform durchgeführt

werden kann und das Verfahren weniger Schritte aufweist.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Vorgehensweise gelöst.

Dadurch, daß die Druckform mit einem ionisierten Prozeßgas beaufschlagt wird, wird ein reaktiver Löschvorgang eingeleitet, d. h. es findet eine chemische Reaktion auf der Materialoberfläche statt, wobei die zu entfernenden organischen Substanzteile im wesentlichen in flüchtige Reaktionsprodukte wie H_2O und gasartiges CO_2 umgewandelt werden, so daß die Oberfläche gelöscht wird. In einem Prozeßschritt mit dem Löschen findet zugleich die Regeneration, d. h. die Hydrophilierung der Druckform statt, die auf die Ausbildung polarer Gruppen an der Druckformoberfläche (Oxidation durch das Prozeßgas) und auf die Adsorption des beim Löschvorgang gebildeten H_2O an der Druckformoberfläche zurückzuführen ist.

Auf diesem Wege können beträchtliche Mengen an Säuren oder Lösungsmittel eingespart werden. Für die chemische Reaktion an der Materialoberfläche sind im wesentlichen die bei der Hochfrequenzanregung des Prozeßgases gebildeten reaktiven Spezies (Sauerstoffionen und -radikale) und die entstehende UV-Strahlung verantwortlich, die die organischen, z. T. hochmolekularen, Bestandteile des bildmäßig aufgetragenen Materials durch oxidativen und/oder photolytischen Angriff "cracken". Die dabei entstehenden flüchtigen Reaktionsprodukte werden mittels einer Absaugvorrichtung entfernt. Dabei wird jeglicher physikalische Angriff der Druckformoberfläche vermieden. Als reaktive Reinigungsverfahren für Oberflächen sind neben der Niederdruckplasmabehandlung vor allem die Korona-Behandlung, die UV-Bestrahlung oder die Behandlung mit einer Knallgasflamme zu nennen. In der Praxis (Automobil- und Verpackungsindustrie) sind die Niederdruckplasma- und die Flammenbehandlung gängige Verfahren zur Verbesserung der Haftfestigkeit von insbesondere Kunststoffoberflächen beim Lackieren, Bedrucken oder Beschichten. In der Halbleitertechnologie wird die Plasmabehandlung u. a. erfolgreich zum Photolackstripfen und zur Oberflächenreinigung eingesetzt.

Nachstehend sind zwei Ausführungsbeispiele für die Erfindung anhand der Zeichnung erklärt. Es zeigt stark schematisiert

Fig. 1 die Beaufschlagungsvorrichtung für eine Brenngasbehandlung der Oberfläche eines Druckformzylinders;

Fig. 2 eine Detailansicht der Beaufschlagungsvorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 die Beaufschlagungsvorrichtung für eine Niederdruckplasmabehandlung der Oberfläche eines Druckformzylinders.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Druckformzylinder und mit 2 eine Beaufschlagungsvorrichtung, die im wesentlichen einen sich über die gesamte Breite des Druckformzylinders 1 erstreckenden Düsenbrenner 3 und mit diesem verbundene Gaszuleitungen 4, 5 aufweist. Der Druckformzylinder 1 bewegt sich unter der Beaufschlagungsvorrichtung 2 hinweg. Wasserstoff und Sauerstoff werden mittels der Gaszuleitung 4, 5 über das gemeinsame Leitungsendstück 6 zum Düsenbrenner 3 geführt, wo sie verbrennen. Dabei werden die organischen Bestandteile der Bebilderung abgebrannt und es entstehen im wesentlichen CO_2 und Wasser als Reaktionsprodukte. Das Wasser leistet die Hydrophilierung der Oberfläche der Druckform. Die thermische Belastung der Druckform

ist gering.

Als besonders geeignet hat sich dabei eine sauerstoffreiche Sauerstoff-Wasserstoff-Flamme erwiesen. Der zu löschende Druckformzylinder wird vorzugsweise mit 20 mm pro Sekunde unter dem Düsenbrenner 3 hindurchbewegt. Der Abstand des Düsenbrenners 3 zur Oberfläche des Druckformzylinders 1 beträgt üblicherweise 10 bis 50 mm. Um eine möglichst gleichmäßige Löschung zu erzielen, sind die Düsen des Düsenbrenners 3 zeilenförmig gegeneinander versetzt (siehe Fig. 2).

Die beim reaktiven Löschen der Substansteile auf der Oberfläche der Druckform 1 entstehenden flüchtigen Stoffe werden über eine aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellte, der Beaufschlagungsvorrichtung 2 nachgeschalteten Absaugvorrichtung abgeführt.

Im Ausführungsbeispiel überdeckt der Düsenbrenner 3 die gesamte Breite der Druckform 1. Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch auch denkbar, einen Düsenbrenner mit nur einer punktförmigen Düsenöffnung zu verwenden, der axial entlang der Druckform 1 bewegt wird, während die Druckform 1 sich unter ihm hindurch dreht und der Düsenbrenner somit die Oberfläche der Druckform 1 wendelförmig bearbeitet.

Ein zweites Beispiel für ein reaktives Verfahren zur Regeneration einer Druckform zeigt Fig. 3. Ein Druckformzylinder 8 bewegt sich in der dargestellten Weise unter einer Beaufschlagungsvorrichtung 9 hinweg. Diese weist im wesentlichen eine Reaktionskammer 10, die über die gesamte Breite der Oberfläche des Druckformzylinders 8 in der dargestellten Weise angeordnet ist und Gasleitungen 11 die einerseits in die Reaktionskammer 10 münden, andererseits die Reaktionskammer 10 mit einer Plasmaerzeugungskammer 12 verbinden, auf. In der Plasmaerzeugungs (Remoat) -Kammer befindet sich ein Hochfrequenzgenerator (Magnetron) der mit einer Leistung bis zu 600 W belastet werden kann. In die Plasmaerzeugungskammer 12 werden bei einem Druck von 0,5 bis 2 mbar, vorzugsweise 0,8 bis 1,4 mbar, Gase eingeleitet. Als Reaktionsgas wird vorzugsweise Sauerstoff oder ein Sauerstoff/CF₄-Gemisch verwendet. Durch Anlegen einer hochfrequenten Wechselspannung im GHz-Bereich im Mikrowellenbereich von vorzugsweise 2,45 GHz wird eine Gasentladung gezündet. Dabei entsteht das Plasma. Im Plasma sind neben Radikalen noch Ionen, Elektronen und ungeladene Reaktionsgasmoleküle enthalten. Ferner entsteht als Ergebnis von Rekombinationsprozessen UV-Licht. Dieses Plasma wird über die Gasleitungen 11 der Reaktionskammer 10, die mittels einer Hochvakuumpumpe 13 auf etwa 0,5 mbar evakuiert wird, zugeführt. Hier bietet die Oberfläche des Druckformzylinders 8 den chemischen Radikalen die Möglichkeit, neue Verbindungen einzugehen. Dabei werden zum einen Sauerstoffspezies unmittelbar an der Oberfläche gebunden, es entstehen polare Oberflächengruppen, wodurch sich die Oberflächenenergie des Druckformzylinders 8 erhöht, seine Oberfläche wird hydrophil. Zum anderen reagieren die chemischen Radikale mit dem bildmäßig aufgetragenen, organischen Material. Die dabei entstehenden flüchtigen Verbindungen werden durch die Vakuumpumpe 13 abgesaugt.

Die räumliche Trennung des Plasmaerzeugers 12 und der Reaktionskammer 10 hat ihre Ursache darin, daß die Mikrowellenabdichtung gegen einen rotierenden Zylinder problematisch ist. Trennt man Plasmaerzeugungskammer 12 und Reaktionskammer 10, so ist nur eine, statische, Mikrowellenabdichtung an der Remoat-

Kammer 12 nötig. Die Abdichtung der Reaktionskammer 10 gegen den rotierenden Zylinder muß nur eine Vakuumdichtung 14 sein.

Der besondere Vorteil der sogenannten Niederdruckplasmabehandlung ist darin zu sehen, daß die Reaktionen in einem Temperaturbereich von etwa 30°C bis 100°C ablaufen können, die bei Atmosphärendruck erst bei mehreren 100°C möglich sind. Somit werden schädliche Temperaturen an der Oberfläche der Druckform 8 von vornherein vermieden.

Die erforderliche Vakuumbdichtung 14 der Reaktionskammer 10 gegen den Druckformzylinder 8 geschieht in der aus der Dichttechnik von Drehdurchführungen bekannten Weise in Form von Gleitdichtungen oder durch den Einsatz von Ferrofluiden, die in den Spalt zwischen dem Gehäuse der Reaktionskammer 10 und des Druckformzylinders 8 eingesetzt werden.

Zur Unterstützung der Niederdruckplasmabehandlung können die bebilderten Stellen, z. B. mit Ultraschall in verschiedenen Lösungs- oder Reinigungsmitteln vorbehandelt werden. Auch eine Nachbehandlung mit Ultraschall zur Entfernung von nach der Plasmabehandlung lose an der Oberfläche haftenden anorganischen Bestandteilen ist denkbar. Des weiteren ist eine Nachbehandlung der nach der Plasmabehandlung sehr gut benetzbaren Druckformoberfläche durch UV-Bestrahlung zur Verhinderung der Rekontamination der Oberfläche durch organische Verunreinigungen denkbar. Auch eine Unterstützung der durch radikalischen Angriff initiierten Abbaureaktion der Bebilderungsschicht bei der Plasmabehandlung durch gleichzeitige UV-Bestrahlung ist möglich.

Stellt man die möglichen reaktiven Oberflächenbehandlungen einer Druckform, bei denen ein Reaktionsgas verwendet wird der Niederdruckplasmabehandlung gegenüber, so zeigt sich, daß zwar alle in der Wirkungsweise sich sehr ähneln, jedoch liegt die Effektivität der Reaktion bei der Niederdruckplasmabehandlung höher. Der Grund dafür ist mit der höheren Lebensdauer der aktiven Teilchen bei vermindertem Druck zu erklären. Des weiteren zeichnet sich insbesondere die Plasmabehandlung mit einem durch Mikrowellen angeregten Plasma durch besondere Effektivität aus, da die Konzentration der reaktiven Spezies in einem mittels Mikrowellen angeregtem Plasma höher ist als in niederfrequenten angeregten Plasmen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur wiederholten, reversiblen Regenerierung von vorzugsweise vorher direkt bebilderten, für den Offsetdruck geeigneten Druckformen, das die Entfernung der Bebilderung auf der Druckform und eine Hydrophilierung der Oberfläche der Druckform umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf die Druckform (1, 8) ein ionisiertes Prozeßgas mittels einer reaktives Löschen der Bebilderung und die gleichzeitige Hydrophilierung in einem Prozeßschritt vorgenommen wird und die dabei entstehenden flüchtigen Reaktionsprodukte mittels einer Absaugvorrichtung (13) abgeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Prozeßgas Brenngas verwendet wird, wobei die Druckform (1) mittels eines Düsenbrenners (3) über die gesamte Breite beaufschlagt wird, während die Druckform (1) sich unter dem Düsenbrenner (3) hindurchbewegt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß als Brenngas vorzugsweise ein sauerstoffreiches Sauerstoff/Wasserstoff-Gemisch verwendet wird und der Druckformzylinder (1) vorzugsweise mit einer Geschwindigkeit von 20 mm pro Sekunde unter dem Düsenbrenner (3) hindurchbewegt wird, wobei der Abstand des Düsenbrenners (3) zur Oberfläche der Druckform (1) vorzugsweise 10 bis 50 mm beträgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Prozeßgas Plasma verwendet wird, das mittels einer evakuierten Reaktionskammer (10), die sich über die gesamte Breite der Druckform (8) erstreckt und mittels einer Vakuumabdichtung (14) gegen die Druckform (8) abgedichtet ist, auf die Druckform (8) geleitet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Plasma in einem von der Reaktionskammer (10) örtlich getrennten Plasmaerzeuger (12), vorzugsweise mittels einer hochfrequenten Wechselspannung im GHz-Bereich hergestellt wird und über Gasleitungen (11) der Reaktionskammer (10) zugeführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Plasmaherstellung vorzugsweise Sauerstoff oder ein Sauerstoff/CF₄-Gasgemisch verwendet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktionskammer (10) mittels einer Hochvakuumpumpe (13) auf einen Druck von vorzugsweise 0,5 mbar evakuiert wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

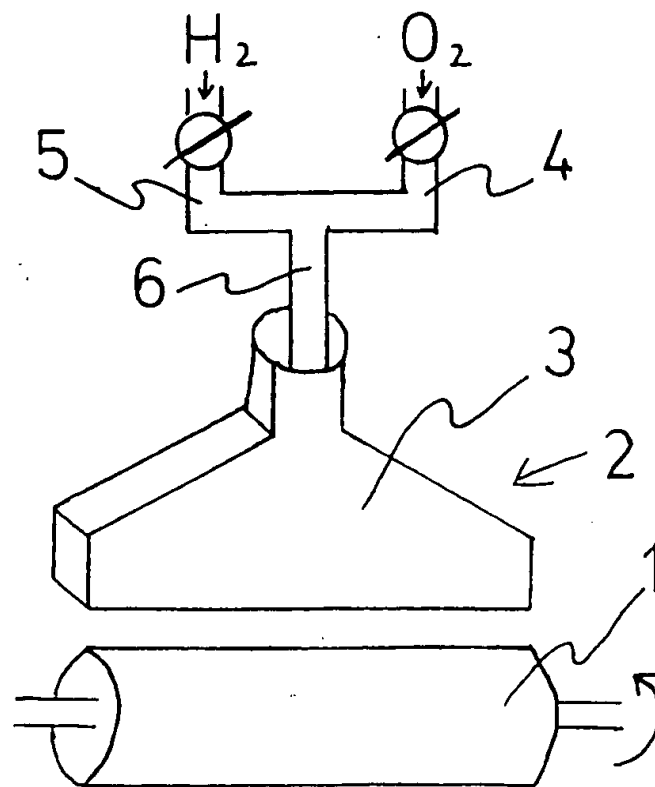


Fig.1

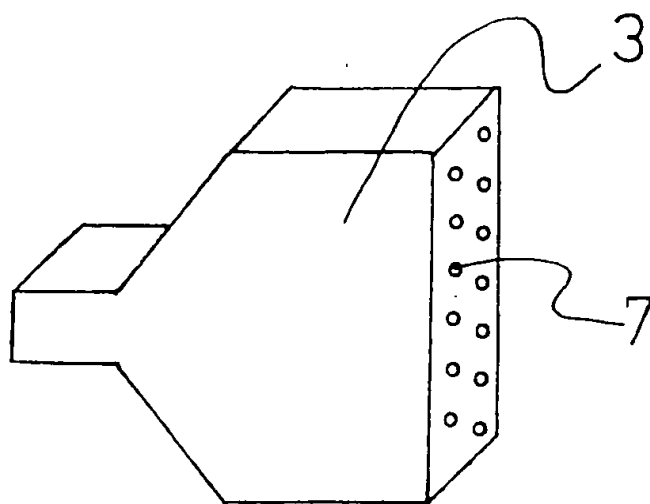


Fig.2

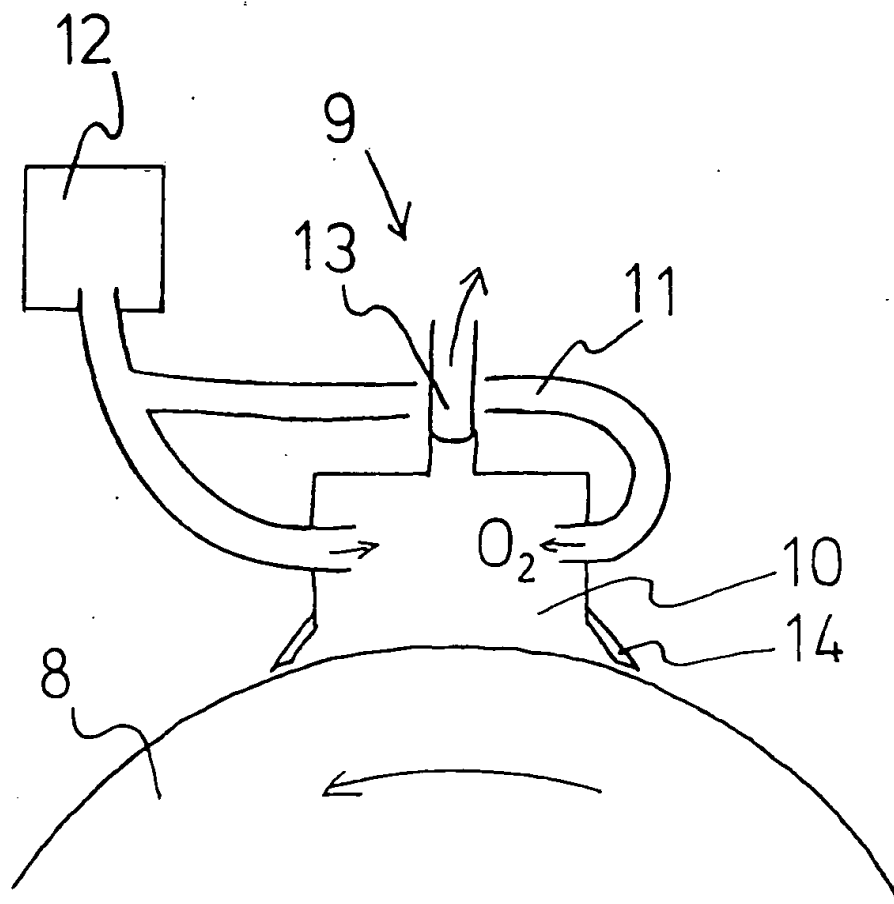


Fig. 3

Docket # A-2899

Applic. # 09/923,696

Applicant: Quilley et al

Lerner and Greenberg, P.A.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101